



INVESTOR IN PEOPLE

PN - DE3630939 A 19880324  
 PD - 1988-03-24  
 PR - DE19863630939 19860911  
 OPD - 1986-09-11  
 TI - Method and circuit for optimizing colour reproduction  
 AB - A method for optimizing colour reproduction of chrominance signals and a circuit therefor are proposed. In this method, electronic matrixing of the chrominance signals R, G, B is used for deriving signals Rm, Gm, Bm with linear intensity. The difference signals formed during this process are only added to the chrominance signals R, G, B when their signal level, weighted with the matrixing coefficients, exceeds a particular value, and are inhibited if it does not.  
 IN - REIMERS ULRICH DR ING (DE) LANG HEINWIG DR (DE)  
 PA - BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
 EC - H04N9/67  
 IC - H04N9/67

© WPI / DERWENT

TI - Optimisation method for colour reproduction e.g for TV camera - has matrix colour differences formed only when colour values exceed threshold  
 PR - DE19863630939 19860911  
 PN - DE3630939 A 19880324 DW198813 004pp  
 PA - (BOSC ) BOSCH GMBH ROBERT  
 IC - H04N9/67  
 IN - LANG H; REIMERS U  
 AB - DE3630939 In a system where electronic matrixing of colour-value signals occurs using set mathematical relationships, the colour difference signals formed are only added to the actual colour-value signals when they rise above a set value with the signal level weighted with the matrixing coefficients. When they fall below the value, they are blocked.  
 - In each colour channel two differential amplifiers (7, 8; 9, 10; 11, 12 ) are provided, with colour signal to their minus inputs and plus inputs to the other channel signals. The outputs are fed via respective thresholds (13, 14; 15, 16; 17, 18) to adders (19, 20, 21) to whose third inputs the colour value is fed. The adder outputs provide the matrixed colour signals.  
 - ADVANTAGE - Reduced colour distortion.(1/1)

11-90-8591 - 090

[61] 015060-8881 - 101

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

none



PD - 1986-09-11

AN - 1988-085210 [13]



none



INVESTOR IN PEOPLE

none

none

none

An Executive Agency of the Department of Trade and Industry

RECEIVED  
JAN 15 1964

RECEIVED  
JAN 15 1964

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3630939 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**H04N 9/67**

②① Aktenzeichen: P 36 30 939.7  
②② Anmeldetag: 11. 9. 86  
④③ Offenlegungstag: 24. 3. 88

*Behördeneigentum*

DE 3630939 A1

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Lang, Heinwig, Dr.-Phys., 6101 Eschollbrücken, DE;  
Reimers, Ulrich, Dr.-Ing., 6105 Ober-Ramstadt, DE

⑤④ **Verfahren und Schaltung zur Optimierung der Farbwiedergabe**

Es wird ein Verfahren zur Optimierung der Farbwiedergabe von Farbwertsignalen und eine Schaltung hierfür vorgeschlagen. Dabei werden mit Hilfe elektronischer Matrizierung von den Farbwertsignalen R, G, B intensitätslineare Signale Rm, Gm, Bm abgeleitet. Die dabei gebildeten Differenzsignale werden nur dann den Farbwertsignalen R, G, B hinzugefügt, wenn ihr mit den Matrizierungskoeffizienten gewichteter Signalpegel einen bestimmten Wert übersteigt, anderenfalls werden sie gesperrt.

DE 3630939 A1

1. Verfahren zur Optimierung der Farbwiedergabe von aus einer Videosignalquelle stammenden Farbwertsignalen mittels elektronischer Matrizierung, wobei die Farbwertsignale mit wählbaren Koeffizienten als intensitätslineare Signale nach folgenden Transformationsgleichungen matriziert werden:

$$\begin{aligned} Rm &= R + a_{12} \cdot (G-R) + a_{13} \cdot (B-R) \\ Gm &= a_{21} \cdot (R-G) + G + a_{23} \cdot (B-G) \\ Bm &= a_{31} \cdot (R-B) + a_{32} \cdot (G-B) + B \end{aligned}$$

dadurch gekennzeichnet, daß die dabei gebildeten Differenzsignale nur dann den Farbwertsignalen hinzugefügt werden, wenn ihr mit den Matrizierungs-Koeffizienten gewichteter Signalpegel einen bestimmten Wert übersteigt, dagegen gesperrt werden, wenn sie diesen Wert unterschreiten.

2. Schaltung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Farbwertkanal je zwei Differenzverstärker (7, 7'; 9, 10; 11, 12) vorgesehen sind, an deren jeweiligen Minuseingang das Farbwertsignal des entsprechenden Kanals anliegt und an deren jeweiligem Pluseingang je ein Farbwertsignal der beiden anderen Kanäle anliegen, daß der Ausgang jedes Differenzverstärkers über je eine Schwellwertstufe (13, 14; 15, 16; 17, 18) an je einen Eingang je einer in jedem Farbwertkanal angeordneten Addierstufe (19, 20, 21) angeschlossen ist, an deren dritten Eingang das Farbwertsignal des jeweiligen Farbwertkanals anliegt und an deren Ausgang das entsprechende matrizierte Farbwertsignal ( $Rm$ ,  $Gm$ ,  $Bm$ ) abnehmbar ist.

#### Beschreibung

#### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Schaltung zur Optimierung der Farbwiedergabe von aus einer Videosignalquelle stammenden Farbwertsignalen nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bekanntlich werden die drei in einer Videosignalquelle, z. B. einer Farbfernsehkamera oder einem Filmabtaster, durch lichtelektrische Wandlung entstehenden Farbwertsignale  $R$ ,  $G$ ,  $B$  mittels einer elektronischen Matrix miteinander linear verknüpft, um die zur bestmöglichen Farb-Reproduktion erforderlichen negativen Anteile der Farbmischkurven bereitzustellen. Mit der Wahl geeigneter Matrixkoeffizienten kann die Farbwiedergabe entsprechend beeinflusst und optimiert werden. Die Wirkung der Verknüpfung läßt sich durch folgende drei lineare Gleichungen beschreiben:

$$\begin{aligned} Rm &= a_{11}R + a_{12}G + a_{13}B \\ Gm &= a_{21}R + a_{22}G + a_{23}B \\ Bm &= a_{31}R + a_{32}G + a_{33}B \end{aligned} \quad (1)$$

wobei  $Rm$ ,  $Gm$ ,  $Bm$  die Farbwertsignale nach der linearen Verknüpfung sind.

Die Koeffizienten  $a_{ij}$  müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

$$\sum_{j=1}^3 a_{ij} = 1 \quad (2)$$

Diese Bedingungen berücksichtigen, daß drei gleichgroße Farbwertsignale, die in der Farbfernsehtechnik definitionsgemäß unbunten Bilddetails entsprechen, durch die Verknüpfung in der Amplitude nicht verändert werden. Eliminiert man mit Hilfe der Bedingungen (2) die Diagonalkoeffizienten aus den Gleichungen (1), so kann man sie in der folgenden Form schreiben:

$$\begin{aligned} Rm &= R + a_{12} \cdot (G-R) + a_{13} \cdot (B-R) \\ Gm &= a_{21} \cdot (R-G) + G + a_{23} \cdot (B-G) \\ Bm &= a_{31} \cdot (R-B) + a_{32} \cdot (G-B) + B \end{aligned} \quad (3)$$

Die Gleichungen (1) oder (3) müssen in dem betreffenden Bildsignalgeber z. B. durch ein Widerstandsnetzwerk realisiert werden, wobei jedem Koeffizienten ein Widerstand entspricht.

Eine elektronische Matrix in der Form gemäß Gleichung (3) hat den Vorteil, daß bei Änderung eines Koeffizienten der Verknüpfung nur ein Widerstand geändert werden muß. Da nun für unbunte Bilddetails die Farbwertsignale  $R$ ,  $G$  und  $B$  gleich sind, sollten die Differenzsignale  $\pm(R-G)$ ,  $\pm(G-B)$ ,  $\pm(B-R)$ , die bei der Verknüpfung den Signalen beigemischt werden, hierfür theoretisch verschwinden. Tatsächlich addieren sich jedoch bei der Differenzbildung jeweils die beiden unkorrelierten Rauschanteile der Farbwertsignale. Das hat den Nachteil, daß dem Farbwertsignal auch bei unbunten Bilddetails Rauschanteile zugemischt werden und dessen Störabstand verschlechtern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Schaltung der eingangs genannten Art anzugeben, wobei eine erhebliche Störabstandsverbesserung erreicht wird.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß bei der Übertragung von unbunten Bildelementen der Störabstand durch Unterdrückung von Rauschsignalen wesentlich vergrößert wird.

Durch die im Unteranspruch angegebene Schaltung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist eine vorteilhafte Realisierung der elektronischen Matrix möglich.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

In der Figur ist das Blockschaltbild einer elektronischen Matrix dargestellt, welche in einem Bildsignalgeber, beispielsweise einer Farbfernsehkamera, im Signalverarbeitungsweg nach den die Farbwertsignale Rot ( $R$ ), Grün ( $G$ ) und Blau ( $B$ ) erzeugenden optoelektrischen Wandlern vorgesehen ist. In dieser Matrix werden die über Klemmen 1, 2, 3 anliegenden Farbwertsignale  $R$ ,  $G$ ,  $B$  üblicherweise durch ein Widerstandsnetzwerk miteinander linear verknüpft. An den Ausgängen 4, 5, 6 der Matrix sind somit durch entsprechende Matrixkoeffizienten beeinflusste und optimierte Farbwertsignale  $Rm$ ,  $Gm$ ,  $Bm$  abnehmbar.

Die elektronische Matrix enthält in jedem Farbkana-

je zwei Differenzverstärker, wovon im Rotkanal die Differenzverstärker 7 und 8, im Grünkanal die Differenzverstärker 9 und 10 und im Blaukanal die Differenzverstärker 11 und 12 angeordnet sind. Zur Erzeugung der jeweiligen Differenzsignale werden den Differenzverstärkern 7, 8 das Grün- und Blau-Signal jeweils an die Pluseingänge und das Rotsignal jeweils an die Minuseingänge angelegt, so daß am Ausgang des Verstärkers 7 das Differenzsignal  $G-R$  und am Ausgang des Verstärkers 8 das Differenzsignal  $B-R$  entsteht. Diese Signale werden mittels der in den Differenzverstärkern angeordneten Widerstandsnetzwerke mit den entsprechenden Koeffizienten bewertet, wodurch das die Koeffizienten  $a_{12}^*$  bzw.  $a_{13}^*$  beinhaltende vollständige Ausgangssignal des Verstärkers 7 bzw. 9 lautet:  $a_{12}^* (G-R)$  bzw.  $a_{13}^* (B-R)$ . Entsprechendes gilt für den Grün- und Blaukanal. Beim Grünkanal werden das Rot- bzw. Blausignal an den Pluseingang der Verstärker 9 bzw. 10 gelegt, während am Minuseingang jeweils das Grünsignal anliegt. Somit entstehen am Ausgang des Differenzverstärkers 9 das Signal  $a_{21}^* (R-G)$  und am Ausgang des Differenzverstärkers 10 das Signal  $a_{23}^* (B-G)$ . Beim Blaukanal werden das Rot- bzw. Grünsignal an den Pluseingang der Differenzverstärker 11 bzw. 12 gelegt, während am Minuseingang jeweils das Blausignal anliegt. Somit entstehen am Ausgang des Differenzverstärkers 11 das Signal  $a_{31}^* (R-B)$  und am Ausgang des Differenzverstärkers 12 das Signal  $a_{32}^* (G-B)$ .

Diese bewerteten Differenzsignale werden nun erfindungsgemäß über je eine Schwellwertstufe 13 bis 18 geführt, wobei nur die Differenzsignale weitergeleitet werden, welche durch deren signalabhängige Koeffizienten über einen bestimmten (einstellbaren) Schwellwert liegen. Dagegen werden die Differenzsignale gesperrt, deren positive oder negative Pegel diesen Schwellwert unterschreiten. Dadurch werden unkorrelierte Rauschanteile unterdrückt, was zu einer Verbesserung des Störabstandes bei der Übertragung von unbunten Bildelementen führt.

Die Ausgangssignale der Schwellwertstufen 13 und 14 werden danach je einem Eingang einer Addierstufe 19 im Rotkanal zugeführt, an deren dritten Eingang das Rotsignal direkt von der Eingangsklemme 1 liegt. Am Ausgang 4 der Addierstufe 19 ist dann das matrizierte Rotsignal  $R_m$  zur weiteren Verarbeitung abnehmbar. Im Grünkanal werden die Ausgangssignale der Schwellwertstufen 15 und 16 den beiden Eingängen einer Addierstufe 20 zugeführt, an deren dritten Eingang direkt das Grünsignal anliegt. Am Ausgang 5 der Addierstufe 20 ist dann das matrizierte Grünsignal  $G_m$  abnehmbar. Im Blaukanal werden die von den Schwellwertstufen 17 und 18 abnehmbaren Signale den beiden Eingängen einer Addierstufe 21 zugeleitet, an deren dritten Eingang das Blausignal anliegt. Am Ausgang 6 der Addierstufe 21 ist dann das matrizierte Blausignal  $B_m$  zur weiteren Verarbeitung abnehmbar.

1/1 100

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

Fig. 1: 1/1  
36 30 939  
H 04 N 9/67  
11. September 1986  
24. März 1988

3630939

